

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 100247819 B1
(43)Date of publication of application: 15.12.1999

(21)Application number: 1019970020394
(22)Date of filing: 23.05.1997

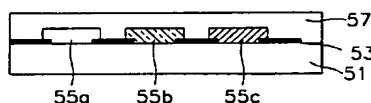
(71)Applicant: SAMSUNG SDI CO., LTD.
(72)Inventor: KIM, I GON
KWON, JANG HYEOK
LEE, SI HYEON
PARK, JU SANG

(51)Int. Cl G02F 1/1335

(54) METHOD FOR MANUFACTURING COLOR FILTER

(57) Abstract:

PURPOSE: A method for manufacturing color filter is provided to form a color filter layer with an excellent film hardness by forming a silicon dioxide layer as a buffer layer thereby preventing an interface from be stripped due to an insufficiency of adhesion between layers during an aligning or cleaning process by using a thermal transfer method.



CONSTITUTION: A transfer film for forming a black matrix layer(53) is arranged on a substrate(51) spaced apart from each other, then is adhered closely to the substrate(51) in a vacuum state. The black matrix layer(53) is transferred on the substrate (51) by the heat emitted from a photothermal converting layer. The first color filter layer(55a) is transferred on the substrate(51) by using a transfer film for forming the first color filter layer(55a). The second and the third color filter layers(55b,55c) are transferred on the substrate(51) through the above-mentioned same process. A passivation layer and a transparent electrode layer(57) are formed on the substrate(51) in order, or the transparent electrode layer(57) is formed on the substrate(51). A buffer layer of silicon dioxide or silicon nitride(SiNx) is formed to improve the adhesion between the color filter layers (55a,55b,55c) and the transparent electrode(57) before forming the transparent electrode(57).

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of final disposal of an application (19991109)

Patent registration number (1002478190000)

Date of registration (19991215)

공고특허10-0247819

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶
 G02F 1/1335

(45) 공고일자 2000년03월15일
 (11) 공고번호 10-0247819
 (24) 등록일자 1999년12월15일

(21) 출원번호	10-1997-0020394	(65) 공개번호	특1998-0084557
(22) 출원일자	1997년05월23일	(43) 공개일자	1998년12월05일
(73) 특허권자	삼성에스디아이주식회사 손욱 경기도 수원시 팔달구 신동 575번지		
(72) 발명자	권장혁 경기도 수원시 장안구 파장동 산 150 궁전아파트 A동 305호 이시현 경기도 수원시 장안구 정자1동 동신아파트 103동 1210호 박주상 경기도 수원시 장안구 영화동 417-4 김이곤 경기도 수원시 장안구 정자1동 395-3 동신아파트201동 604호		
(74) 대리인	권석흠 이영필 윤창일		

심사관 : 이수찬

(54) 칼라필터의제조방법

요약

본 발명은 열전사법을 이용한 칼라필터의 제조방법을 개시한다. 본 발명의 칼라필터 제조방법은 종래의 칼라필터 제조방법에 비하여 제조공정라인이 짧고 간단하여 제조하기가 용이할 뿐만 아니라 제조단가가 매우 낮아진다. 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 칼라필터는 종래의 안료분산법에 따라 제조된 칼라필터의 색특성과 동등하거나 그 이상의 밀착성, 내약품성, 내열성, 내광성 및 색좌표 특성을 제공하며, 평활성 등이 우수하여 보호막이 불필요하다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 칼라필터의 구조를 나타낸 도면이고,
 도 2는 종래기술의 안료분산법에 따른 칼라필터의 제조공정을 나타낸 도면이고,
 도 3-6은 본 발명에 따른 칼라필터의 제조공정을 나타낸 도면들이고,
 도 7은 전사필름의 구조를 나타낸 도면이고,
 도 8은 본 발명의 전사장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

11, 31, 41, 51, 61... 기판

13a, 34a, 44a, 55a, 65a... 제1색 칼라필터층

13b, 34b, 44b, 55b, 65b... 제2색 칼라필터층

13c, 34c, 44c, 55c, 65c... 제3색 칼라필터층

14, 35, 45, 56, 66...보호층

15, 36, 46, 57, 67...투명전극층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 칼라필터의 제조방법에 관한 것으로서, 상세하기로는 액정표시장치에서 칼라구현수단인 칼라필터를 제조하는 방법에 관한 것이다.

칼라필터는 기본적으로 도 1에 도시된 바와 같은 구조를 가지고 있다.

이를 참조하면, 칼라필터는 유리기판 (11)위에 블랙 매트릭스층 (12), 상기 블랙 매트릭스층 (12) 사이에 형성되어 있는 적색, 청색 및 녹색 칼라필터층 (13a), (13b) 및 (13c) 그리고 상기 블랙 매트릭스층 (12)와 칼라필터층 (13a), (13b) 및 (13c)의 상부에는 보호층 (14)와 투명전극층 (15)가 순차적으로 적층되어 있는 구조로 이루어져 있다.

수동소자인 STN(Super Twisted Nematic) 액정표시장치에서는 칼라필터가 도 1에 도시된 바와 같은 기본적인 구조를 갖거나 또는 이 기본구조에 각 층간의 밀착성을 향상시킬 수 있는 층이 더 형성된 구조를 갖고 있다. 그런데 능동소자인 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT) 액정표시장치에서는 일반적으로 도 1에 도시된 기본 구조를 갖는 칼라필터를 사용한다.

칼라필터를 제조하는 방법으로는 안료분산법, 인쇄법, 전착법 등이 있다. 여기에서 안료분산법은 포토레지스트에 분산된 안료 조성물을 코팅, 노광, 현상 및 소성함으로써 칼라필터를 제조하는 방법이다. 도 2를 참조하여 상기 안료분산법에 따라 칼라필터를 제조하는 방법을 살펴보기로 한다.

이를 참조하면, 유리기판 (21)위에 크롬 금속, 유기물 등의 블랙 매트릭스 형성용 물질 (26)을 코팅한 다음, 포토 리소그래피(photolithography)공정을 이용하여 블랙 매트릭스 패턴 (22)을 형성한다. 이어서, 적색 칼라필터층 형성용 조성물 (27)을 코팅한 다음, 포토마스크 (28)를 이용하여 소정영역만을 노광한 다음, 이를 현상하여 적색 칼라필터층 (23a)을 형성한다.

적색 칼라필터층 형성용 조성물 대신, 녹색 및 청색 칼라필터층 형성용 조성물을 이용하여 상기 과정을 반복하여 녹색 및 청색 칼라필터층 (23b) 및 (23c)를 각각 형성한다.

그 후, 상기 결과물상에 보호층 (24)을 코팅한 다음, 투명전극층 (25)을 형성하여 칼라필터를 완성한다.

상기 방법에 따르면, 칼라필터의 정교성과 재현성은 우수하지만 제조공정라인이 너무 길고 복잡하다는 문제점이 있다.

칼라필터를 제조하는 다른 방법인 인쇄법은 적색, 녹색 및 청색 잉크를 인쇄판에 도포하여 인쇄함으로써 칼라필터층을 형성하는 방법이다. 그런데, 이 방법은 칼라필터의 정교성이 저하되고 대형크기의 표시장치에 적용하기가 곤란하다는 단점이 있다.

칼라필터를 제조하는 또 다른 방법인 전착법은 전기도금법을 이용하여 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층을 형성하는

방법으로서, 이 방법에 따르면, 칼라필터의 평활성은 우수하지만 색순도 등의 색특성이 불량하다는 단점이 있다.

상기 칼라필터 제조방법들의 문제점을 해결하기 위하여 최근, 칼라필터를 제조하는 새로운 방법으로서, 필름전사법과 연전사법이 제안되었다. 여기에서 필름전사법은 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층 형성용 조성물의 코팅공정이 필름을 사용한 라미네이팅(laminating) 공정으로 대체되는 것을 제외하고는, 종래의 안료분산법과 제조공정이 거의 유사하다. 그리고 연전사법은 코닥사와 3M사에 의하여 알려진 방법으로서, 레이저, 고광도램프 등의 광원을 사용하여 필름상의 칼라필터층 문질을 기판상에 전사시켜 칼라필터층을 형성하는 방법이다.

한편, 표시소자용 칼라필터는 경도, 밀착성, 내약품성, 내연성, 내광성 그리고 색특성이 우수해야 한다. 그런데, 상기 연전사법에 따라 제조된 칼라필터의 경우에는, 상기 특성들이 만족할 만한 수준에 도달하지 못하여 개선의 여지가 많다. 이러한 문제점을 포함한 여러 가지 미해결과제로 인하여 상기 연전사법들은 아직 실용화단계에 이르지 못하였다.

반명이 이루고자하는 기술적 과제

본 반명이 이루고자 하는 기술적 과제는 연전사법을 이용함으로써 제조공정이 간단하면서 용이하고 막경도, 밀착성, 색특성 및 신뢰성이 우수한 칼라필터를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

반명의 구성 및 작용

상기 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, (a-1) 기판상에 블랙 매트릭스 형성용 물질을 코팅한 다음, 포토리소그래피공정을 통하여 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계; (b-1) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사(thermal transfer)성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계; (c-1) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계; (d-1) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계; (e-1) 상기 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3 칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및 (f-1) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 과제는 또한, (a-2) 기판상에 블랙 매트릭스 형성용 물질을 코팅한 다음, 포토리소그래피공정을 통하여 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계; (b-2) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계; (c-2) 상기 블랙 매트릭스층과 제1칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; (d-2) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계; (e-2) 상기 제2칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; (f-2) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계; (g-2) 상기 제3칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및 (h-2) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법에 의하여 이루어진다.

본 발명의 과제는 또한, (a-3) 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 블랙 매트릭스층을 포함하는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계; (b-3) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계; (c-3) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계; (d-3) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계; (e-3) 상기 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및 (f-3) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법에 의하여 이루어진다.

본 발명의 과제는 또한 (a-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 블랙 매트릭스층을 포함하는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계; (b-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계; (c-4) 상기 제1칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; (d-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계; (e-4) 상기 제2칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; (f-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계; (g-4) 상기 제3칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및 (h-4) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법에 의하여 이루어진다.

상기한 투명전극층은 두께가 800 내지 4000 Å, 면저항이 2 내지 100Ω/□인 것이 바람직하다.

기판상에 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층을 형성하고 나서 투명전극층을 형성하기 이전에, 칼라필터층과 투명전극층간의 밀착성을 향상시키기 위하여 완충층을 수십 내지 수백 Å 두께로 형성하는 것이 바람직하다. 이 때 완충층으로는 이산화규소(SiO₂)

₂막이나 실리콘 질화물(SiN_x)막을 이용한다.

또한, 상기한 블랙 매트릭스층과, 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층이 형성된 기판 상부에는 보호층을 형성하여 평탄성을 향상시키는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 상기 보호층 상부에 완충층으로서 작용하는 SiO₂

층을 수십 내지 수백 Å 두께로 더 형성하는 것이다.

또한, 블랙 매트릭스층, 칼라필터층, 투명전극층 및 완충층(SiO₂층)의 형성 전, 후에 기판 표면을 자외선 및/또는 오존으로 처리하거나 계면활성제를 사용하여 표면처리하는 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 칼라필터의 제조방법을 설명하기로 한다.

도 3을 참조하면, 기판 (31)상에 블랙 매트릭스 형성용 물질을 코팅하여 블랙 매트릭스층 (32a)을 형성하고(도 3a), 포토리소그래피공정을 이용하여 블랙 매트릭스 패턴 (32b)을 형성한다(도 3b). 블랙 매트릭스가 형성된 기판 (31)과 소정간격으로 이격된 위치에 제1칼라필터층 형성용 전사필름 (33)을 배치한 다음, 상기 기판 (31)과 전사필름 (33)을 진공으로 밀착시킨다. 이어서, 상기 전사필름 (33)의 기재필름 (33a)쪽에서 광원을 조사하면 광열변환층 (33b)이 광을 흡수하여 열을 방출하고, 방출된 열로 인하여 제1색 칼라층 (33c)이 기판 (31)상에 전사된다(도 3c). 이러한 과정을 제2색 및 제3색에 대하여 반복 실시함으로써 제1색, 제2색 및 제3색 칼라필터층 (34a), (34b) 및 (34c)을 형성한다. 그 후, 상기 결과물을 200 내지 300℃에서 경화시킨다(도 3d).

상기 경화공정중, 축합반응이나 라디칼 반응을 통하여 칼라필터층이 굳어지게 되고, 경화전 칼라필터층의 막경도가 약 1H 미만이었던 것이 경화후 3H 이상으로 높아진다. 경화공정을 거치면 이렇게 막의 경도가 높아지면서 막의 수축이 약간 일어나게 된다. 이 때 막의 수축률은 3 내지 20% 정도이다.

경화공정은 도 3에 도시된 바와 같이 제1색, 제2색 및 제3색 칼라필터층을 다 형성한 다음, 실시하여도 되지만, 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이 하나의 칼라필터층을 형성한 후, 경화공정을 각각 실시하여도 무방하다. 이렇게 3번의 경화공정을 거치게 되면 공정라인이 길어지는 단점이 있기는 하지만 먼저 형성된 칼라필터층과의 동침현상을 방지할 수 있다는 장점이 있다.

경화공정이 완료된 기판 (31)상에 평활성 보호층 (35)을 형성한다. 그리고 나서, 스퍼터링방법이나 E-빔 방법을 사용하여 상기 보호층 (35) 상부에 투명전극층 (36)을 형성하기도 한다(도 3e). 칼라필터층의 두께가 균일한 경우에는, 평활성 보호층 (35) 없이 제1색, 제2색 및 제3색 칼라필터층 (34a), (34b) 및 (34c) 상부에 투명전극층 (36)을 바로 형성하기도 한다(도 3f).

도 4에 도시된 칼라필터 제조방법은, 각 칼라필터층을 형성한 후, 경화공정을 각각 실시하는 것을 제외하고는, 도 3에 도시된 제조공정과 동일하다.

즉, 기판 (41)상에 블랙 매트릭스 형성용 물질을 코팅하여 블랙 매트릭스층 (42a)을 형성하고(도 4a), 포토리소그래피공정을 이용하여 블랙 매트릭스 패턴 (42b)을 형성한다(도 4b). 블랙 매트릭스가 형성된 기판 (41)과 소정간격으로 이격된 위치에 제1칼라필터층 형성용 전사필름 (43)을 배치한 다음, 상기 기판 (41)과 전사필름 (43)을 진공조건하에서 밀착시킨다. 이어서, 상기 전사필름 (43)의 기재필름 (43a)쪽에서 광원을 조사하면 광열변환층 (43b)이 활성화되고 광을 흡수하여 열을 방출하고, 방출된 열로 인하여 제1색 칼라층 (43c)이 기판 (41)상에 전사된다(도 4c). 그 후, 상기 결과물을 200 내지 300℃에서 경화시켜 제1색 칼라필터층 (44a)이 형성된다(도 4d).

이러한 과정을 제2색에 대하여 반복 실시함으로써 제2칼라층을 전사한다. 그 후, 상기 결과물을 200 내지 300℃에서 경화시켜 제2칼라필터층 (44b)을 형성한다(도 4e).

상기 과정을 제3색에 대하여 동일하게 반복하여 제3색 칼라필터층 (44c)을 형성함으로써 기판 (41)상에 제1색, 제2색 및 제3색 칼라필터층 (44a), (44b) 및 (44c)이 완성된다(도 4f).

칼라필터층이 형성된 기판 (41)상에 평활성 보호층 (45)과 투명전극층 (46)을 순차적으로 형성하거나(도 4g), 이러한 평활성 보호층없이 제1색, 제2색 및 제3색 칼라필터층 (44a), (44b) 및 (44c) 상부에 투명전극층 (46)을 바로 형성하기도 한다(도 4h).

도 5에 도시된 칼라필터의 제조방법에서는, 블랙 매트릭스 패턴 형성시, 열전사방법을 이용한다.

기판 (51)과 소정간격으로 이격된 위치에 블랙 매트릭스층 형성용 전사필름 (52)을 배치한 다음, 상기 기판 (51)과 전사필름 (52)을 진공으로 밀착시킨다. 이어서, 상기 전사필름 (52)의 기재필름 (52a)쪽에서 광원을 조사하면 광열변환층 (52b)이 광을 흡수하여 연을 방출하고, 방출된 연로 인하여 블랙 매트릭스층 (52c)이 전사되어 기판 (51)상에 블랙 매트릭스층 (53)이 형성된다(도 5a).

제1색 칼라필터층 형성용 전사필름 (54)을 이용하여 상기 블랙 매트릭스층 형성시와 동일한 과정을 반복하여, 기판 (51)상에 제1색 칼라층 (54c)이 전사되어 제1색 칼라필터층 (55a)이 형성된다(도 5b). 제2색 및 제3색에 대하여 상기 과정을 반복하여 제2색 및 제3색 칼라필터층 (55b) 및 (55c)을 형성한다. 이어서, 상기 결과물을 200 내지 300℃에서 경화시켜서 막의 경도를 높인다(도 5c). 이와 같이 제1색, 제2색 및 제3색 칼라필터층을 다 형성한 다음, 경화공정을 실시하여도 되지만, 도 6에 도시된 바와 같이 하나의 칼라필터층을 형성한 후, 경화공정을 각각 실시하여도 무방하다.

상기 결과물상에 보호층 (56)과 투명전극층 (57)을 순차적으로 형성하거나(도 5d), 또는 투명전극층 (57)을 바로 형성하기도 한다(도 5e).

도 6에 도시된 칼라필터 제조방법은, 각 칼라필터층을 형성한 후 경화공정을 각각 실시하는 것을 제외하고는, 도 5에 도시된 제조공정과 동일하다.

기판 (61)과 소정간격으로 이격된 위치에 블랙 매트릭스층 형성용 전사필름 (62)을 배치한 다음, 상기 기판 (61)과 전사필름 (62)을 진공으로 밀착시킨다. 이어서, 상기 전사필름 (62)의 기재필름 (62a)쪽에서 광원을 조사하면 광열변환층 (62b)이 광을 흡수하여 열을 방출하고, 방출된 열로 인하여 블랙 매트릭스층 (62c)이 전사되어 기판 (61)상에 블랙 매트릭스층 (63)이 형성된다(도 6a).

제1색 칼라필터층 형성용 전사필름 (64)을 이용하여 상기 블랙 매트릭스층 형성시와 동일한 과정을 반복하여, 기판 (61)상에 제1색 칼라층 (64c)이 전사된다(도 6b). 얻어진 결과물을 200 내지 300℃에서 경화시켜서 제1색 칼라필터층 (65a)이 형성된다(도 6c).

제2색과 제3색에 대하여 상기 과정을 반복하여 제2색 칼라필터층 (65b) 및 제3색 칼라필터층 (65c)을 각각 형성한다(도 6d 및 도 6e), 상기 결과물상에 보호층 (66)과 투명전극층 (67)을 순차적으로 형성하거나(도 6f), 또는 투명전극층 (67)을 바로 형성하기도 한다(도 6g).

본 발명에서 사용하는 열전사필름은 특별히 제한되지 않으며, 통상적인 레이저 유도 전사 필름을 모두 사용할 수 있다. 전사필름의 기본적인 구조는 도 7에 도시되어 있다. 이러한 기본적인 구조이외에 필요에 따라 그 성능을 향상시키기 위한 몇가지층을 더 형성할 수도 있다.

도 7을 참조하면, 기재필름 (71)은 지지하는 역할을 하는 층으로서, 단일막 또는 복합적인 다층막을 사용하고 두께는 10 내지 500 μ m인 것이 바람직하다. 이 층은 투명성이 우수한 고분자 필름을 사용하며, 폴리에스테르, 폴리아크릴, 에폭시수지, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌 등의 필름을 사용한다. 그 중에서도 폴리에스테르인 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름이 가장 바람직하다.

본 발명의 광열변환층 (72)은 자외선-적외선 영역의 빛을 흡수하는 성질이 우수한 재료로 이루어진다. 상기 재료는 무기물 또는 결합수지에 착색제가 분산된 유기물로 크게 나눌 수 있다.

상기 무기물로는 광학농도가 0.2 내지 3.0인 알루미늄(Al), 주석(Sn), 티타늄(Ti), 코발트(Co), 아연(Zn), 납(Pb) 등의 금속, 그 산화물 및 이들의 혼합물이 있는데, 그 중에서 알루미늄(Al) 또는 그 산화물이 바람직하다. 이러한 무기물로 이루어진 금속막을 형성하는 경우에는 진공증착법을 이용하여 0.1 내지 10 μ m 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

상기 유기물로는 고분자 결합수지에 안료, 염료 등의 착색제, 분산제 등이 분산된 물질이 있다. 여기에서 상기 결합수지로는 높은 광에너지에 견딜 수 있는 망상구조의 수지가 바람직하다. 그리고 상기 안료 및 염료로는 자외선-적외선 영역의 빛을 흡수하는 카본 블랙이나 흑연 안료 그리고 IR-염료를 사용한다.

상기 전사층 (73)은 블랙 매트릭스층 또는 칼라필터층 전사에 따라서 그 조성이 달라진다. 일반적으로 분산제에 안료 또는 염료를 첨가하고, 이온 용매에 분산시킨 후 결합수지와 기타 첨가제를 더 부가하여 전사층 형성용 조성물을 만든다.

본 발명에 있어서, 블랙 매트릭스층 형성용 물질은 크게 세가지로 구분할 수 있는데, 각 물질에 따라 블랙 매트릭스층의 제조방법이 각기 다르다.

첫째, 블랙 매트릭스형성용 물질로서 가장 널리 사용되는 물질은 크롬(Cr) 또는 크롬 산화물(CrO_x)을 들 수 있다. 이를 이용한 블랙 매트릭스 형성방법은 다음과 같다.

스퍼터링이나 E-빔 증착 방법을 이용하여 유리기판 위에 크롬이나 크롬 산화물 단일막을 약 400 내지 2000 Å의 두께로 형성한 다음, 포토리소그래피공정을 이용하여 블랙 매트릭스 패턴을 형성한다. 또한, 크롬과 크롬 산화물을 이용한 2층 막 또는 3층막을 400 내지 3000 Å의 두께로 형성하기도 한다.

본 발명의 블랙 매트릭스층은 하기 ?? 내지 ??의 구조로 형성할 수 있으며, 막 두께는 400 내지 3000 Å이 적당하다.

① 크롬층② 크롬 산화물층③ 크롬층/크롬 산화물층④ 크롬 산화물층/크롬층⑤ 크롬 산화물층/크롬층/크롬 산화물층등에, 블랙 매트릭스층 형성용 물질로서 감광성 유기물을 사용할 수 있다. 감광성 유기물은 감광성 수지에 카본 블랙 등의 안료가 분산된 재료로서, 이를 유리기판상에 스프인코팅하고 노광 및 현상하여 0.5 내지 1.5 μm 두께의 블랙 매트릭스 패턴을 형성한다.

셋째, 블랙 매트릭스층 형성용 물질로서 흑연을 사용할 수 있다. 이를 이용한 블랙 매트릭스층의 형성방법은 살펴보면, 먼저 기판상에 포지티브(positive)형 포토레지스트를 도포한 다음, 노광 및 현상하여 포토레지스트 패턴을 형성한다. 그 후, 상기 포토레지스트 패턴이 형성된 기판 상부에 흑연을 1000 내지 5000 Å의 두께로 스프인 코팅하고, 이어서 염기성 용액을 이용하여 상기 포토레지스트 패턴을 완전히 제거함으로써(리프트 오프(lift-off) 방식) 블랙 매트릭스 패턴을 완성한다.

본 발명의 블랙 매트릭스층으로서 크롬과 크롬 산화물의 2중막이 가장 바람직하다. 블랙 매트릭스 형성용 물질로서, 상술한 크롬과 크롬 산화물 대신에 크롬 질화물, 크롬 황화물 또는 이들의 혼합물도 사용가능하다.

도 8은 본 발명에서 사용되는 전사장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

이를 참조하면, 먼저 광원 (81)으로부터 고출력의 레이저빔이 방출된다. 상기 광원으로는 Nd/YAG와 같은 고출력의 고체 레이저, CO

2, CO와 같은 가스 레이저, 다이오드와 결합된 Nd/YAG (Diode-coupled Nd/YAG) (0.1 ~ 4W) 등이 사용된다.

상기 방출된 레이저빔은 단일빔, 또는 빔 스플리터 또는 AOM(acoustic modulator)를 거쳐서 동일한 세기를 지닌 여러개의 빔으로 나뉘어진 것이다. 여기에서, 하나의 레이저 빔을 여러개의 빔으로 나누고, 각 빔의 세기를 조절하는 경우, 단순한 스트라이프(stripe)상의 패턴이외에도 도트(dot)상의 패턴을 제조할 수 있다. 그리고 레이저 빔으로서 동일한 세기를 지닌 여러개의 빔을 사용하는 것보다는 단일빔을 사용하는 것이 보다 바람직하다. 그 이유는 단일빔을 사용하면 간단한 스트라이프상의 패턴을 비교적 간단한 설비와 단시간내에 경제적으로 제작할 수 있기 때문이다.

단일빔 또는 여러 개의 빔으로 나뉘어진 레이저빔은 전사하고자 하는 형상에 따라 모듈레이터 (82)에서 세기비가 조절된 후 제1렌즈 어레이(lense array) (83)를 거쳐서 스캐닝 미러(scanning mirror) (84)에 도달하게 된다. 여기에서 스캐닝 미러 (84)는 광을 기판의 x축방향의 원하는 위치에 보내주는 기능을 한다.

스캐닝 미러 (84)에 도달된 빛은 제2렌즈 어레이 (85)를 거쳐서 전사하고자 하는 물질이 도포된 도너 필름 (86) 상으로 조사되게 된다. 이 때, 도너 필름 (86)의 빛을 받은 부분에 도포된 물질만이 기판 (87)위로 전사된다. 여기에서 패턴의 폭은 도너필름의 감도, 광의 에너지 분포 및 세기, 그리고 광의 스캔속도에 따라 결정된다. 그리고 스테이지 (88)의 움직임은 컴퓨터 (89)에 의하여 제어가 된다. 여기에서 참조번호 (90)은 상기 스캐닝 미러 (84)를 제어하는 스캐닝 미러 컨트롤러(controller)를 나타낸다.

본 발명에서 사용가능한 광원은 레이저, 크세논 램프, 할로겐 램프 등이다. 상기 레이저로는 고체, 가스, 반도체, 염료, 엑시머 등의 모든 범용적인 레이저가 모두 사용가능하다. 빔의 모양은 싱글모드(single mode)의 가우시안(gaussian)빔을 주로 사용하였으나, 멀티모드(multi mode)의 빔도 사용가능하다.

이하, 본 발명을 구체적인 실시예를 들어 설명하기로 하되, 본 발명이 하기 실시예로만 한정되는 것은 아니다.

<실시예> 1. 연전사에 의한 블랙 매트릭스 패턴의 제조세정제를 사용한 화학적 방법과 기계적 방법을 사용하여 유리기판(370×400mm)을 세정한 다음, 상기 유리기판과 후속으로 형성될 막의 밀착성을 향상시키기 위하여 상기 유리기판 표면을 UV 및 연처리하였다.

이어서, 상기 기판상으로부터 소정간격만큼 이격된 위치에 기재필름, 광흡수층 및 블랙 매트릭스층으로 이루어진

도너 필름을 선처리하였다. 상기 도너 필름에 빔 크기가 약 $30\mu\text{m}$ 인 연속발진 Nd/YAG 레이저 빔을 동일한 세기와 위상으로 분리(split)시킨 후 윈도우의 형태에 맞게 분리된 각 빔의 개폐를 조절함으로써 패턴폭이 약 $20\mu\text{m}$ 인 클랙 매트릭스를 제조하였다.

II. 포토리소그래피공정에 의한 클랙 매트릭스 및 그 패턴의 제조 1. Cr, CrOx, Cr/CrOx, CrOx/Cr 또는 CrOx/Cr/CrOx 클랙 매트릭스 및 그 패턴의 제조

평판표시소자용 배치(batch) 형태의 스퍼터(sputter) M/C를 사용하여 하기 표 1의 조건에서 클랙 매트릭스층을 형성하였다. Cr 단일막은 방전 가스로서 아르곤(Ar)을 사용하였고, CrOx층은 반응가스로서 CO

₂ 및 N₂를 이용하여 클랙 매트릭스를 제조하였다.

[표1]

막종류	타겟	산소 (SCCM)	아르곤 (SCCM)	스퍼터 압력	전압 (KW)	기판온도 (℃)	막두께 (nm)
Cr 단층막	Cr (T2)	0.0	900	3.9×10^{-3}	DC 5.5	200	1750
CrOx 단층막	Cr (T1)	CO2:40 N2:19	330	3.9×10^{-3}	DC 5.0	200	1750
Cr/CrOx 이층막	Cr (T1)	CO2:40 N2:19	330	3.9×10^{-3}	DC 5.0	200	1650
	Cr (T2)	0.0	900	8.9×10^{-3}	DC 5.5	200	
CrOx/Cr 이층막	Cr (T2)	0.0	900	8.9×10^{-3}	DC 5.5	200	1950
	Cr (T1)	CO2:40 N2:19	330	3.9×10^{-3}	DC 5.0	200	
CrOx/Cr/CrOx 삼층막	Cr (T2)	CO2:40 N2:19	330	3.9×10^{-3}	DC 5.0	200	1650
	Cr (T1)	0.0	900	8.9×10^{-3}	DC 5.5	200	

Cr

(T2)CO2:40

N2:193303.9×10-3DC

5.0200

세정제를 이용한 화학적인 방법과 기계적인 방법으로 상기 클랙 매트릭스층의 표면을 세정하고 나서, 그 표면 상부에 포토레지스트(Shipley SRC-300 또는 Hoechst Korea HKR 230M)를 1 내지 $2\mu\text{m}$ 의 두께로 코팅하였다. 이어서, 포토마스크를 이용하여 상기 포토레지스트막을 약 50 내지 80mJ/cm²로 노광한 다음, 현상액으로서 칩스트 코리아(Hoechst Korea) MIF 312를 사용하여 60초 동안 현상하여 포토레지스트 패턴을 형성하였다.

상기 포토레지스트 패턴과 동우 반도체사 제품인 Cr 식각액 MA-SO₃[암모늄 질산염(ammonium nitrate):질산(HNO₃):타이온수=11.2:4.5:84.3 부피비]을 사용하여 상기 블랙 매트릭스(크롬)층을 에칭하였다. 그 후, 3% NaOH 또는 N-메틸피롤리돈(NMP) 용매를 이용한 세정으로 상기 포토레지스트 패턴을 제거하여 블랙 매트릭스 패턴을 형성하였다.

하기 표 2에는 블랙 매트릭스층 형성 물질에 따른 현상 및 에칭 조건을 나타내었다. 이때 사용한 포토마스크 패턴의 폭은 SVGA용은 20 μ m, VGA용은 25 μ m를 사용하였으며, 실제 패턴폭은 SVGA용은 20 \pm 0.5 μ m, VGA용은 25 \pm 0.5 μ m이었다.

[표2]

구분	현상	세정	에칭	세정
Cr 단층막(1750 Å)	스프레이: 50초 0.1 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²	SPRAY: 50초0.3 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²
CrOx 단층막(1750 Å)	스프레이: 50초 0.1 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²	스프레이: 40초0.3 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²
CrOx/Cr 이중막(550 Å/1400 Å)	스프레이: 50초 0.1 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²	스프레이: 45초0.3 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²
Cr/CrOx 이중막(1100 Å/550 Å)	스프레이: 50초 0.1 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²	스프레이: 50초0.3 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²
CrOx/Cr/CrOx 삼층막 (550 Å/550 Å/550 Å)	스프레이: 50초 0.1 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²	스프레이: 50초0.3 kgf/cm ² , 25℃	48초2.0 kgf/cm ²

2. 유기 블랙 매트릭스 및 그 패턴의 제조

세정제를 이용한 화학적 방법과 기계적 방법을 사용하여 유리기판(370×400mm)을 깨끗하게 세정하였고, 이 유리기판상에 감광성 유기 블랙 매트릭스(Fuji-Hunt사 CK-S171)를 스핀 코팅하였다. 이어서, 상기 결과물을 가경화(prebake)하여 1.0 μ m의 두께의 유기 블랙 매트릭스층을 형성하였다.

그 후, 상기 블랙 매트릭스층에 포토마스크를 이용하여 소정영역만을 400mJ/cm²로 노광한 다음, 이 결과물을 후지헌트(Fuji-Hunt)사의 CD 20%에 약 70초동안 침적하여 현상하였다. 이어서, 현상이 완료된 블랙 매트릭스층을 26℃의 온도 및 140kgf/cm²의 압력 조건에서 세정(rinse)하여 표면에 잔류하는 안료를 제거하고, 220℃에서 1시간 동안 경화하였다. 이 때 사용한 포토마스크의 패턴폭은 SVGA용은 20 μ m, VGA용은 24 μ m를 사용하였으며, 실제 패턴폭은 SVGA용은 21 \pm 0.5 μ m, VGA용은 25 \pm 0.5 μ m이었다.

3. 흑연 블랙 매트릭스 및 그 패턴의 제조

세정제를 이용한 화학적 방법과 기계적인 방법을 사용하여 유리기판을 깨끗하게 세정한 다음, 상기 유리기판 표면을 UV 및 열처리를 행하였다.

표면처리된 유리기판상에 포토레지스트 PMER-6005(東京應化株式會社)를 스핀 도포하였고 120℃에서 가경화하여 1 μ m의 두께를 갖는 포토레지스트막을 형성하였다. 포토마스크를 사용하여 상기 포토레지스트막을 70mJ/cm²로 노광하고 0.5% NaOH를 약 64초동안 스프레이하여 현상하였다. 이어서, 상기 결과물을 세정 및 건조함으로써 포토레지스트 패턴을 형성하였다.

상기 포토레지스트 패턴위에 흑연(日立粉末冶金 LCD-BM12)을 스핀도포한 다음, 가경화하여 0.4 μ m의 두께를 갖는 블랙 매트릭스층을 얻었다. 이어서, 상기 블랙 매트릭스층을 1%의 NaOH를 사용하여 85초동안 현상한 다음, 3kgf/cm²의 고압으로 세정하여 포토레지스트를 완전히 박리해내고 건조하였다. 그 후, 상기 결과물을 150℃에서 20분동안 재차 경화하여 흑연 블랙 매트릭스 패턴을 형성하였다. 이 때 사용한 포토마스크 패턴 폭은 SVGA용은 20 μ m, VGA용은 25 μ m를 사용하였으며, 실제 패턴폭은 SVGA용은 20 \pm 0.5 μ m, VGA용은 25 \pm 0.5 μ m이었다.

III. 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터층의 형성적색, 녹색 및 청색 칼라필터층을 형성하기 이전에, 상기 블랙 매트릭스가 형성된 기판을 세정제(ET Cold, Environmental Tech., USA)를 사용하여 브러싱(brushing)처리한 다음, 순수에서 초음파처리(300W, 샤프사)하였다. 이어서, 유기 오염물을 제거하기 위하여 UV/IR 탄화(ashing)처리를 실시하였다.

진공조건하에서, 세정된 유리기판 상부에 적색 칼라필터용 도너필름을 올려 놓은 다음, 롤(roll)을 사용하여 기판

과 도너 필름간의 기포(air bubble)를 제거하여 두 기판을 밀착시켰다. 그 후, 기판과 밀착된 도너필름 상부에 연속박진 Nd/YAG(Quantronic 8W)에서 방출되는 싱글모드 레이저빔을 검류계(galvanometer)를 사용하여 스캔(스캔속도: 약 5m/sec)하여 스트라이프상의 적색 칼라필터 패턴을 형성하였다. 여기에서, 빔 스폿(spot)의 크기는 VGA인 경우에는 $140\mu\text{m}$, SVGA인 경우에는 $130\mu\text{m}$ 로 조절하였다. 이 때 심제 얻어진 패턴의 폭은 VGA인 경우에는 $100\mu\text{m}$, SVGA인 경우에는 $90\mu\text{m}$ 였다.

원하는 위치에 레이저빔을 스캔하는 단계가 완결되면, 적색 칼라필터용 도너필름을 제거하였다. 그 후, 적색 칼라필터용 도너필름대신 녹색 또는 청색 칼라필터용 도너필름을 각각 이용하여, 상기 과정과 동일한 방법으로 실시함으로써 스트라이프상의 녹색 및 청색 칼라필터 패턴을 각각 형성하였다. 이 때 스트라이프상의 칼라필터 패턴의 형성순서는 색에 관계없이 임의로 할 수 있다.

적색, 녹색 및 청색의 칼라필터 패턴을 완성한 다음, 약 250°C 에서 1시간동안 경화시켰다.

IV. 보호층이 없는 컬러 필터의 제조적색, 녹색 및 청색 칼라필터 패턴이 형성된 기판을 세정제를 이용한 화학적인 방법과 기계적인 방법을 이용하여 깨끗하게 세정하고 나서, 이 기판 표면을 UV 및 열처리하였다. 이어서, 평판표시소자용 배치(batch) 형태의 스퍼터 M/C를 사용하여 표 3의 조건에서 면적저항이 7 내지 $8\Omega/\square$ 의 ITO막을 형성하였다.

[표3]

구 분	조 건
스퍼터링 파워	DC 1Kw + RF 1Kw
도달압력	10-7 내지 10-5
스퍼터링 압력	2.3mTorr
성막속도	50 Å/min
프리-스퍼터링 시간	3min
막 두께	~2000 Å
아르곤(SCCM)	300
기판 온도	200°C

V. 완충층(SiO_{22} >층)을 형성한 컬러 필터의 제조세정제를 이용한 화학적인 방법과 기계적인 방법을 사용하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 칼라필터층이 형성된 기판을 깨끗하게 세정한 다음, 이 기판 표면을 UV 및 열처리하였다. 이어서, 평판표시소자용 배치(batch) 형태의 스퍼터 M/C를 사용하여 먼저 표 4의 조건에서 면적저항이 7 내지 $8\Omega/\square$ 의 ITO막을 형성하였다.

[표4]

조건	SiO_{22} 층	ITO층
스퍼터링 파워	RF 3.5Kw	DC 1Kw + RF 1Kw
도달압력	3×10^{-6} Torr	3×10^{-6} Torr
스퍼터링 압력	3.3×10^{-3} mTorr	3.3×10^{-3} mTorr
예비스퍼터링 시간	3min	3min
막 두께	~2000 Å	~2000 Å
아르곤(SCCM)	300	300
기판 온도	200°C	200°C

VI. 보호층과 완충층(SiO_{22} >층)을 형성한 컬러 필터의 제조세정제를 이용한 화학적 세정방법과 기계적 방법을 이용하여 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층이 형성된 기판을 깨끗하게 세정하였고, 이 기판 표면을 UV 및 열처리하였다.

일본합성고무사(Japan Synthetic Rubber Co.)의 옵토머(Optomer) SS6600와 SS0600을 혼합한 후, 이 혼합물을 상기 기판상에 스프인도포하였다. 이 결과물을 120°C 에서 가경화한 다음, 230°C 에서 1시간동안 재경화하여 $2.0\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 보호층을 형성하였다.

상기 보호층이 형성된 기판을 세정제 및 기타 기계적인 방법으로 깨끗하게 세정하였고, 이 기판 표면을 UV 및 연 처리하였다.

평판표시소자용 배치(batch) 형태의 스퍼터 M/C를 사용하여, SiO₂층을 갖는 컬러필터 제조방법과 동일하게 SiO₂층을 200 Å의 두께로 형성하였고, ITO막을 면적저항이 7 내지 8Ω/□이고 두께가 2000 Å이 되도록 형성하였다.

<비교예> 유리기판위에 적색 착색 포토레지스트를 코팅, 노광 및 현상하여 적색 칼라필터 패턴을 형성하였다. 이어서 적색 착색 포토레지스트 대신, 녹색 및 청색 착색 포토레지스트를 사용하여 적색 칼라필터 패턴이 형성된 유리기판상에 녹색 및 청색 칼라필터 패턴을 각각 형성하였다.

여기에서, 적색 착색 포토레지스트로는 후지헌트(Fuji-Hunt)사의 레드 6011L, 녹색 착색 레지스트로는 후지헌트(Fuji-Hunt)사의 그린 6011L, 그리고 청색 착색 레지스트로는 후지헌트(Fuji-Hunt)사의 블루 6011L을 각각 사용하였다.

상기에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명의 칼라필터 제조방법에서는 칼라필터층 및/또는 블랙 매트릭스층 형성후 경화공정을 거친다. 종래의 열전사방법에서는 열전사시 어느정도의 경화가 자동적으로 이루어지므로 별도의 경화공정을 거치지 않는 것이 일반적이었다. 그러나 본 발명에서는 특수 열경화형 재료를 사용하고, 200 내지 300℃, 특히 약 250℃에서 약 1시간동안의 고온경화공정을 거친다. 그 결과 종래의 경우보다 막경도가 우수한 칼라필터층을 얻을 수 있었다.

하기 표 5는 전사후, 경화공정을 거치기 전, 후의 칼라필터층의 막경도를 나타낸 것이다. 이 때 막경도는 일본공업규격(JIS) K5400에 따라 측정하였다.

[표5]

구분	전사후의 연필경도	경화후의 연필경도
적색(R) 칼라층	1H	4H
녹색(G) 칼라층	1H	4H
청색(B) 칼라층	1H	4-5H

상기 표 5로부터, 경화공정을 거치면 칼라필터층의 막경도가 향상된다는 것을 확인할 수 있었다.

한편, 상기 실시예 및 비교예에 따라 제조된 칼라필터층의 밀착성, 내약품성, 내열성, 내광성 및 색차표 특성을 후술하는 바와 같이 측정하였고, 그 측정결과를 비교분석하였다. 여기에서, 각 데이터값은 모두 세 번이상 측정하여 각 평균값을 취한 것이다.

첫째, 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층(두께: 약 1.2μm)의 밀착성은 미국공업규격(ASTM) D3359-93, X-컷트 테이프 테스트(X-cut tape test) 방법에 의하여 측정하였으며, 그 결과는 하기 표 6에 도시된 바와 같다.

[표6]

구분	적색(R)	녹색(G)	청색(B)
실시예	5A	5A	5A
비교예	5A	5A	5A

둘째, 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층(두께: 약 1.2μm)의 내약품성은 각 칼라필터층을 화학용매(5% NaOH, 10% HCl, γ-부티로아세톤, N-메틸피롤리돈(N-methyl pyrrolidone:: NMP) 및 이소프로필 알콜(isopropyl alcohol: IPA))에 25℃에서 약 10분동안 담근 다음, 꺼내어 각 칼라필터층의 색변화를 관찰함으로써 측정하였다. 그 측정 결과는 표 7에 나타난 바와 같다. 여기에서 ΔE

ab가 3이하이면 내약품성이 우수하다는 것을 나타낸다.

[표7]

구분	5% NaOH	10% HCl	γ-부티로아세톤	NMP	IPA	아세톤	탈이온수
적색(ΔEab)	1.83	0.63	0.63	0.47	0.35	0.97	0.65

실시예	녹색(ΔE_{ab})	1.86	0.59	0.55	0.58	0.50	0.58	0.85
	청색(ΔE_{ab})	0.43	0.35	0.82	0.35	0.78	0.23	0.49
비교예	적색(ΔE_{ab})	0.86	0.41	0.29	2.59	0.31	0.59	0.65
	녹색(ΔE_{ab})	0.72	0.51	0.89	0.47	0.27	0.67	0.58
	청색(ΔE_{ab})	0.15	0.65	0.29	0.52	0.34	0.56	0.65

셋째, 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층(두께: 약 $1.2\mu\text{m}$)의 내열성을 측정하기 위하여, 질소 분위기이면서 약 250°C 로 조절된 오븐내에 칼라필터층을 1시간동안 방치한 다음, 꺼내어 각 칼라필터층의 색변화를 관찰함으로써 측정하였다. 그 측정결과는 표 8에 나타난 바와 같다.

[표8]

구분	적색(R)(ΔE_{ab})	녹색(G)(ΔE_{ab})	청색(B)(ΔE_{ab})
실시예	1.45	1.28	1.54
비교예	1.25	1.45	1.36

넷째, 적색, 녹색 및 청색 칼라필터층(두께: 약 $1.2\mu\text{m}$)의 내광성을 측정하여 표 9에 나타내었다. 여기에서 내광성 측정조건은 다음과 같다.

설비: 웨더-옴미터(Weather-Ometer Ci65/XW) 온도: $53\sim 88^\circ\text{C}$ 습도: $20\sim 70\%$ RH 램프: 크세논 선사인 카본(Xenon Sunshine Carbon) 시간: 250시간

[표9]

구분	적색(R)(ΔE_{ab})	녹색(G)(ΔE_{ab})	청색(B)(ΔE_{ab})
실시예	1.64	0.82	2.17
비교예	2.85	2.82	1.81

다섯째, 올림푸스 분광광도계(Olympus Spectrophotometer)를 이용하여 칼라필터층(두께: 약 $1.2\mu\text{m}$)의 색좌표특성을 측정하여 하기 표 10에 나타내었다. 여기에서 기준샘플은 코닝사의 1737 베어 글래스(bare glass)이다.

[표10]

구분	실시예	비교예
색좌표	적색 R($1.0\mu\text{m}$) Y: 27.7x:0.54, y:0.34	R($1.0\mu\text{m}$) Y: 27.7x:0.53, y:0.34
	녹색 G($1.0\mu\text{m}$) Y: 56.6x:0.32, y:0.50	G($1.0\mu\text{m}$) Y: 56.6x:0.31, y:0.50
	청색 B($1.0\mu\text{m}$) Y: 22.1x:0.15 y:0.16	B($1.0\mu\text{m}$) Y: 22.1x:0.15, y:0.16

상기 표 6~10으로부터 알 수 있는 바와 같이, 실시예에 따른 칼라필터층의 밀착성, 내약품성, 내열성, 내광성 및 색좌표 특성은 비교예의 경우와 마찬가지로 또는 그 이상으로 우수하였다.

또한, 상기 실시예의 칼라필터 제조방법은 비교예의 제조방법에 비하여 제조공정라인이 짧고 간단하여 제조하기가 매우 용이하였다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 고온경화공정을 실시하고 완충층으로서 SiO_2 층을 형성함으로써 막경도가 우수한 칼라필터층을 형성할 수 있다. 그 결과 배향공정 및 세정공정시 각 층간의 밀착성의 부족으로 인하여 계면이 박리되는 현상을 억제할 수 있다.

또한, 본 발명의 칼라필터 제조방법은 종래의 칼라필터 제조방법에 비하여 제조공정라인이 짧고 간단하여 제조하기가 용이할 뿐만 아니라 제조단가가 매우 낮아진다. 본 발명의 제조방법에 따라 제조된 칼라필터는 종래의 안료 분산법에 따라 제조된 칼라필터의 경우와 동등하거나 그 이상의 밀착성, 내약품성, 내열성, 내광성 및 색좌표 특성을 제공하며, 평활성 등이 우수하여 보호층이 불필요하다.

(57)청구의 범위

청구항1

(a-1) 기판상에 블랙 매트릭스 형성용 윤진을 코팅한 다음, 포토리소그래피공정을 통하여 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계;

(b-1) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사(thermal transfer)성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계;

(c-1) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계;

(d-1) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계;

(e-1) 상기 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3 칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및

(f-1) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항2

제1항에 있어서, 상기 투명전극층의 두께가 800~4000 Å 이고, 면저항이 2~100Ω/?인 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항3

제1항에 있어서, 상기 (f-1) 단계를 실시하기 이전에, 보호층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항4

제1항에 있어서, 상기 (f-1) 단계를 실시하기 이전에, 완충층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항5

제4항에 있어서, 상기 완충층을 형성하기 이전에 보호층을 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항6

제1항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3칼라필터층 형성 전, 후에, 자외선 및/또는 오존을 조사하거나 또는 계면활성제를 사용하여 기판을 표면처리하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항7

제1항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스 형성용 물질이 크롬, 크롬 산화물, 감광성수지에 흑색안료가 분산된 유기물 및 흑연으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항8

(a-2) 기판상에 블랙 매트릭스 형성용 물질을 코팅한 다음, 포토리소그래피공정을 통하여 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계;

(b-2) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계;

(c-2) 상기 블랙 매트릭스층과 제1칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계;

(d-2) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계;

(e-2) 상기 제2칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계;

(f-2) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계;

(g-2) 상기 제3칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및

(h-2) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항9

제8항에 있어서, 상기 투명전극층의 두께가 800~4000 Å 이고, 면저항이 2~100Ω/?인 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항10

제8항에 있어서, (h-2) 단계를 실시하기 이전에, 보호층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항11

제8항에 있어서, 상기 (h-2) 단계를 실시하기 이전에, 완충층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항12

제11항에 있어서, 상기 완충층을 형성하기 이전에 보호층을 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항13

제8항에 있어서, 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3칼라필터층 형성 전, 후에, 자외선 및/또는 오존을 조사하거나 또는 계면활성제를 사용하여 기판을 표면처리하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항14

제8항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스 형성용 물질이 크롬, 크롬 산화물, 감광성수지에 흑색안료가 분산된 유기물 및 흑연으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항15

(a-3) 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 블랙 매트릭스층을 포함하는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계;

(b-3) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계;

(c-3) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계;

(d-3) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너필름에 광원을 조사하여 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계;

(e-3) 상기 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및

(f-3) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항16

제15항에 있어서, 상기 투명전극층의 두께가 800~4000 Å 이고, 면저항이 2~100Ω/?인 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항17

제15항에 있어서, 상기 (f-3) 단계를 실시하기 이전에, 보호층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항18

제15항에 있어서, 상기 (f-3) 단계를 실시하기 이전에, 완충층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항19

제18항에 있어서, 상기 완충층을 형성하기 이전에 보호층을 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라 필터의 제조방법.

청구항20

제15항에 있어서, 상기 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3칼라필터층 형성 전, 후에, 자외선 및/또는 오존을 조사

하거나 또는 계면활성제를 사용하여 기판을 표면처리하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항21

제15항에 있어서, 상기 상기 블랙 매트릭스 형성용 물질이 크롬, 크롬 산화물, 감광성수지에 흑색안료가 분산된 유기물 및 흑연으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항22

(a-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 블랙 매트릭스층을 포함하는 도너핀름에 광원을 조사하여 기판상에 블랙 매트릭스 패턴을 형성하는 단계;

(b-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제1칼라층을 포함하고 있는 도너핀름에 광원을 조사하여 상기 기판상에 제1칼라필터층을 형성하는 단계;

(c-4) 상기 제1칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계;

(d-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제2칼라층을 포함하고 있는 도너핀름에 광원을 조사하여 기판상에 제2칼라필터층을 형성하는 단계;

(e-4) 상기 제2칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계;

(f-4) 상기 기판과 밀착되어 있으며, 열전사성 제3칼라층을 포함하고 있는 도너핀름에 광원을 조사하여 기판상에 제3칼라필터층을 형성하는 단계;

(g-4) 상기 제3칼라필터층이 형성된 기판을 200~300℃에서 경화하는 단계; 및

(h-4) 상기 결과물상에 투명전극층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항23

제22항에 있어서, 상기 투명전극층의 두께가 800~4000 Å 이고, 면저항이 2~100Ω/?인 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항24

제22항에 있어서, 상기 (h-4) 단계를 실시하기 이전에, 보호층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항25

제22항에 있어서, 상기 (h-4) 단계를 실시하기 이전에, 완충층을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항26

제25항에 있어서, 상기 완충층을 형성하기 이전에, 보호층을 형성하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항27

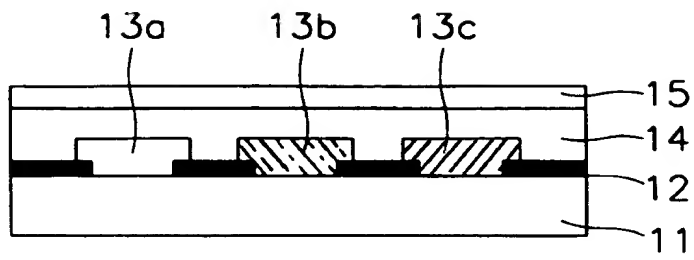
제22항에 있어서, 블랙 매트릭스층, 제1, 제2 및 제3칼라필터층 형성 전, 후에, 자외선 및/또는 오존을 조사하거나 또는 계면활성제를 사용하여 기판을 표면처리하는 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

청구항28

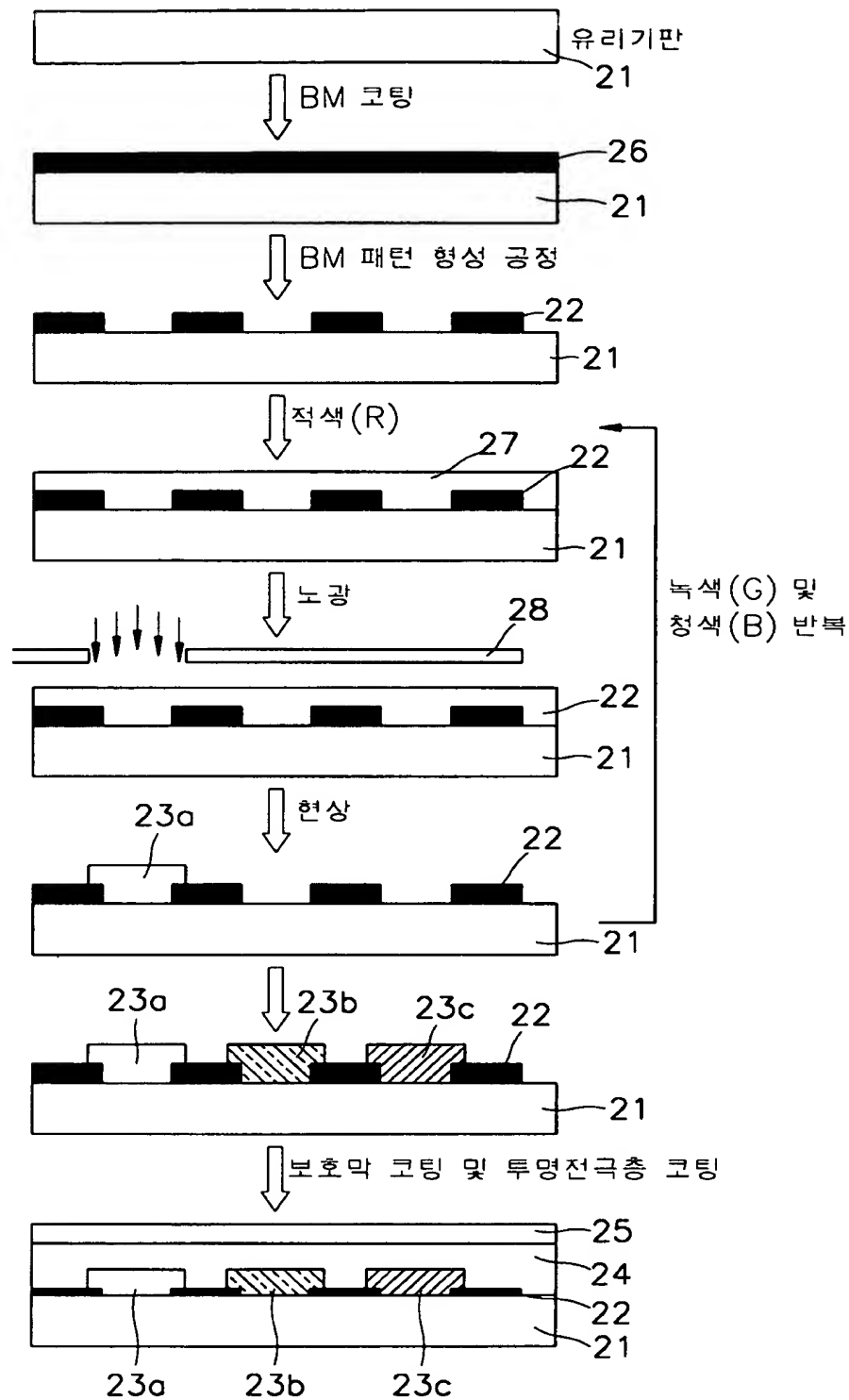
제22항에 있어서, 상기 상기 블랙 매트릭스 형성용 물질이 크롬, 크롬 산화물, 감광성수지에 흑색안료가 분산된 유기물 및 흑연으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 칼라필터의 제조방법.

도면

도면1



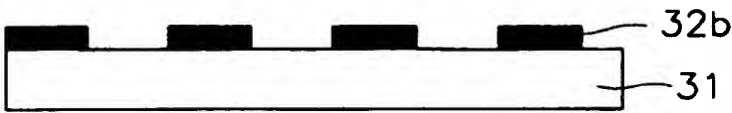
도면2



도면3a



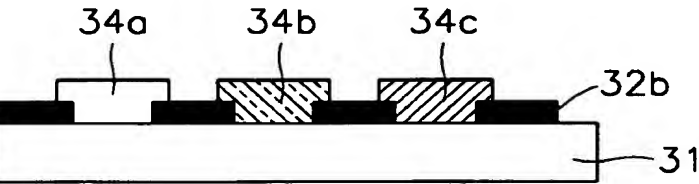
도면3b



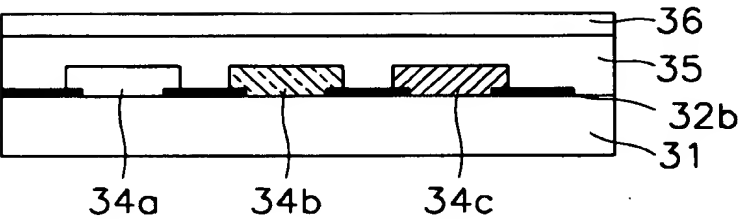
도면3c



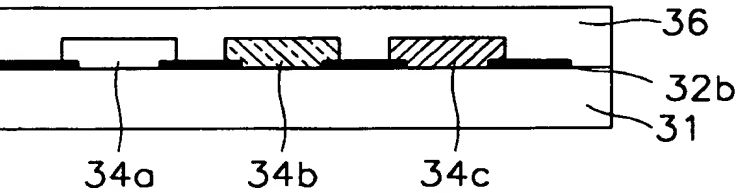
도면3d



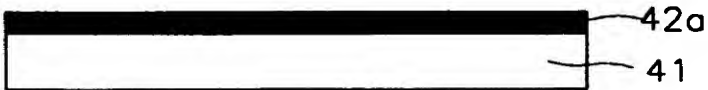
도면3e



도면3f



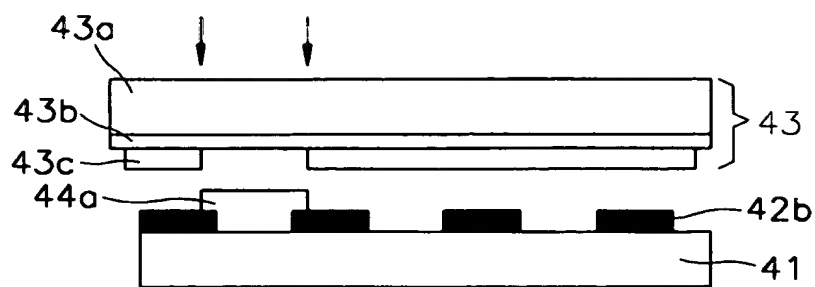
도면4a



도면4b



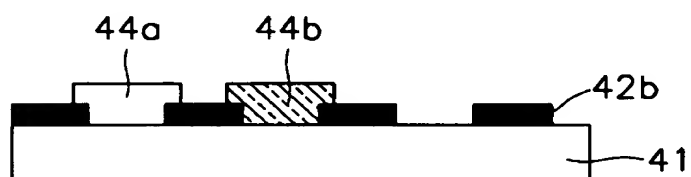
도면4c



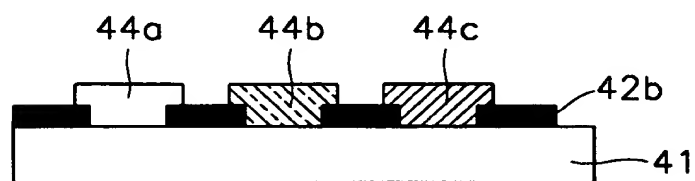
도면4d



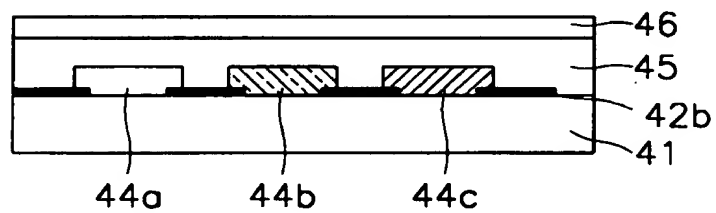
도면4e



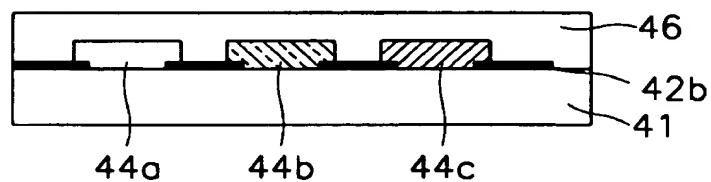
도면4f



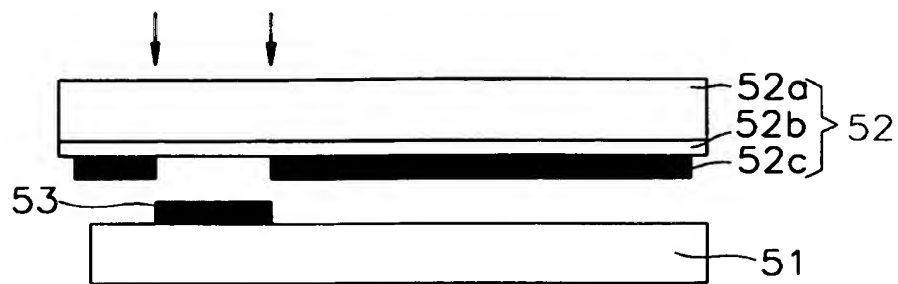
도면4g



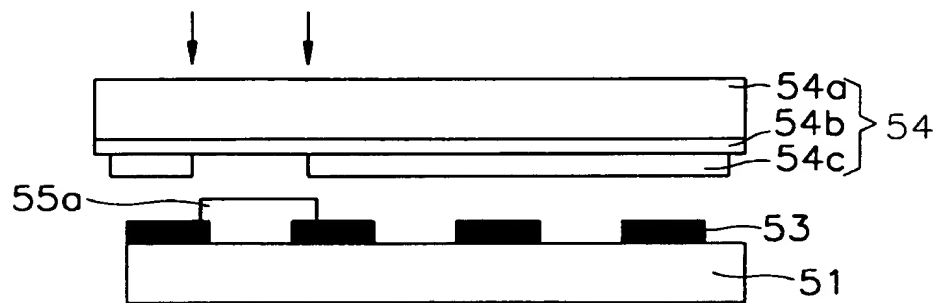
도면4h



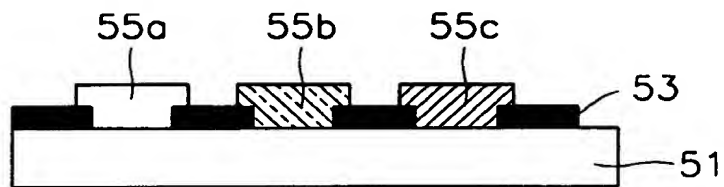
도면5a



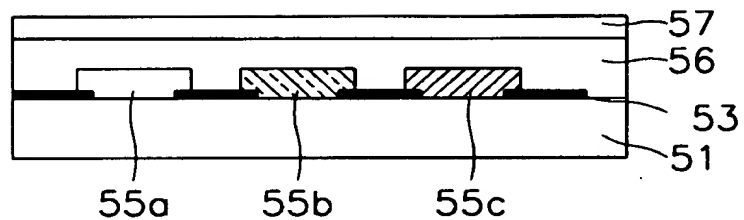
도면5b



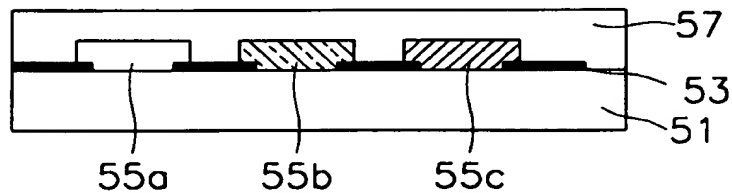
도면5c



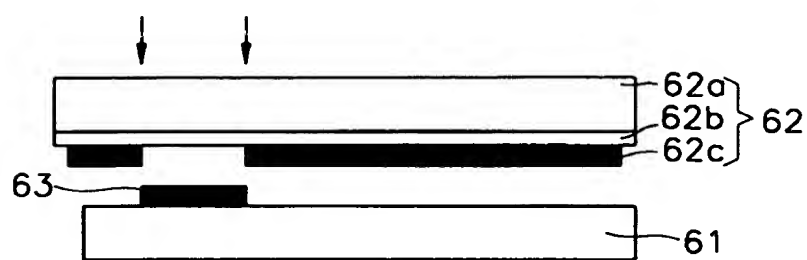
도면5d



도면5e



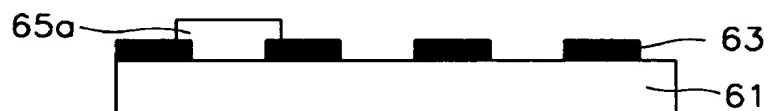
도면6a



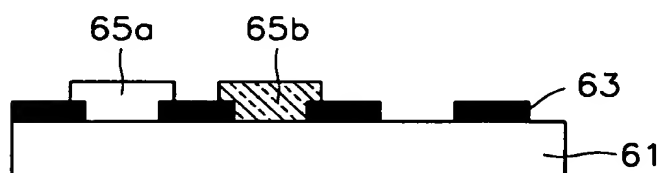
도면6b



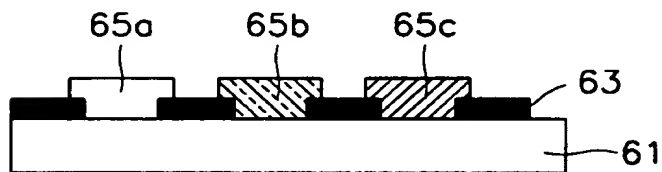
도면6c



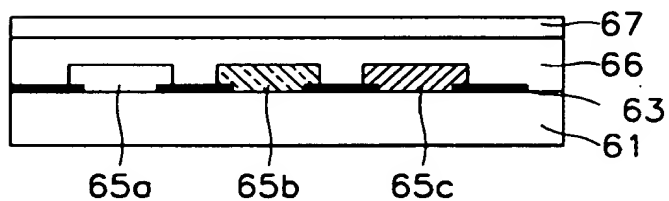
도면6d



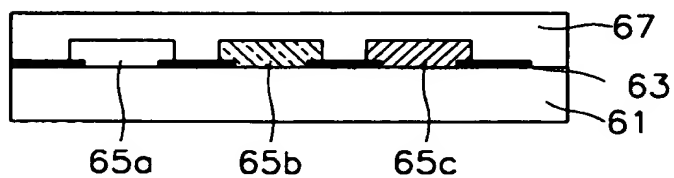
도면6e



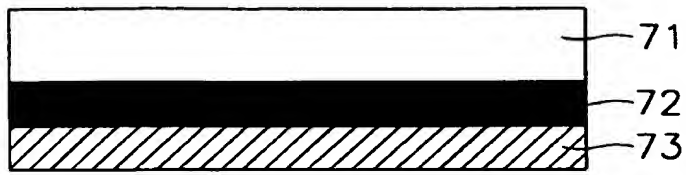
도면6f



도면6g



도면7



도면8

